

VERSLAS: TEORIJA IR PRAKTIKA
BUSINESS: THEORY AND PRACTICE2010
11(4): 362–369INVESTICINIŲ PROJEKTŲ EFEKTYVUMO VERTINIMAS GRYNOSIOS
DABARTINĖS VERTĖS METODU

Vladislav Tomaševič

Vilniaus universitetas, Saulėtekio al. 9, LT-10222 Vilnius, Lietuva
*El. paštas research@prime-systems.eu**Įteikta 2010-05-21; priimta 2010-08-23*

Santrauka. Straipsnyje nagrinėjamas vienas iš dažniausiai taikomų investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodų – grynosios dabartinės vertės metodas (NPV). Autorius pateikia pagrindines NPV charakteristikas ir skaičiavimo prielaidas. Ypatingas dėmesys skiriamas specifinių NPV skaičiavimo atvejų analizei, kuria remiantis formuojama nuosekli metodika, leidžianti atlikti objektyvų investicinio projekto įvertinimą. Siūloma NPV skaičiavimo metodika grindžiama trijų pagrindinių kintamųjų parametų įtakos vertinimu galutiniam rezultatui: 1) grynojo pinigų srauto; 2) vertinamo laikotarpio trukmės ir analizės intervalo; 3) diskonto normos.

Reikšminiai žodžiai: grynoji dabartinė vertė, diskonto norma, kapitalo sąnaudos, pinigų srautas, investicinis projektas, investicinių projektų efektyvumo vertinimas.

EVALUATION OF INVESTMENT PROJECTS' EFFECTIVENESS BY THE NET
PRESENT VALUE METHOD

Vladislav Tomaševič

Vilnius University, Saulėtekio al. 9, LT-10222 Vilnius, Lithuania
*E-mail: research@prime-systems.eu**Received 21 May 2010; accepted 23 August 2010*

Abstract. The paper examines one of the most widespread methods of evaluating effectiveness of investment projects – the net present value (NPV) method. The author presents main NPV characteristics and assumptions for calculation. The focus is on the analysis of specific cases of NPV calculation. The analysis forms the basis for the development of a consistent technique of objective evaluation of investment projects. The proposed NPV calculation technique is based on the assessment of the effect of three main variables on the final result. The variables include 1) net cash flow; 2) length of the period considered and the interval of analysis; and 3) discount rate.

Keywords: net present value, discount rate, cost of capital, cash flow, investment project, evaluation of investment projects.

1. Įvadas

Ekonomikos augimas daugiausia priklauso nuo investicijų šalies ūkio plėtrai pritraukimo galimybių. Nors investicijų apimtis labiausiai lemia palankios šalies verslo sąlygos, tačiau ne mažiau svarbus yra ir kitas veiksnys, rodantis pačių investicijų pelningumą, o kartu ir investuotojų susidomėjimą skirti lėšas verslo plėtrai. Šiuolaikinis ekonomikos mokslas siūlo gana platų investicijų efektyvumo rodiklių spektrą, tačiau daugeliu atvejų siūlomi metodai pasižymi daug išteklių reikalaujančiais ir sudėtingais skaičiavimais. Investuotojui dažnai reikalingas lengvai ir greitai skaičiuojamas, objektyvus ir visiems suprantamas investicijų efektyvumo vertinimo matas, kuris parodytų vienos ar kitos verslo idėjos patrauklumą.

Vienas iš tokių yra grynosios dabartinės vertės (*Net present value*, NPV) metodas. Pagrindiniai jo pranašumai – tai universalumas, stipri metodologinė bazė ir platus naudojimo mastas tiek finansinių, tiek materialinių investicijų vertinimo srityje. NPV yra vienas dažniausiai taikomų parametrų taikant daugiakriterinius investicinių projektų vertinimo metodus (Ginevičius, Zubrecovas 2009) bei atliekant jų rizikos analizę (Tamošiūnienė, Petravičius 2006). Nors metodas yra plačiai paplitęs, o jo skaičiavimo principas yra gerai žinomas, egzistuoja daugelis veiksnių, kurių eliminavimas ar nepakankamas įvertinimas gali labai iškreipti vertinimo rezultatus.

Šis klausimas yra nagrinėjamas tiek Lietuvos (Galinienė 2005; Ginevičius *et al.* 2009; Mackevičius 2007; Rutkauskas 2006; Ustinovičius, Zavadskas 2004 ir kt.), tiek užsienio šalių (Boer 1999; Copeland *et al.* 2000; Damodaran 2002; Horne, Wachowicz 2005; Hitchner 2006; McLaney 2006; Виленский *et al.* 2004; Теплова 2008 ir kt.) moksliniuose šaltiniuose, tačiau jų analizė parodė, kad nagrinėjama daugelis siaurų ir specializuotų investicijų efektyvumo vertinimo aspektų ir labai retai siūlomi kompleksiniai sprendimai, pagrįsti šiais tyrimais.

Straipsnio tikslas – remiantis grynosios dabartinės vertės metodu pasiūlyti investicinių projektų vertinimo metodiką, kuri leistų užtikrinti greitą ir objektyvų vertinimo procesą.

Rengiant straipsnį buvo taikomi bendrieji mokslinės literatūros analizės, ekspertinio vertinimo, finansinių-ekonominių rodiklių analizės ir sintezės metodai. Formuojant metodiką buvo remtasi ir verslo procesų modeliavimo, verslo vertės, kapitalo sąnaudų bei kitais metodais.

2. Pagrindinės NPV charakteristikos ir skaičiavimo prielaidos

NPV metodas grindžiamas grynosios dabartinės vertės sąvoka ir parodo, kiek suminės (agreguotos) projekto įplaukos viršija sumines išmokas. Paprasčiausia jo skaičiavimo formulė yra tokia (McLaney 2006; Hitchner 2006):

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF(t)}{(1+d)^t}, \quad (1)$$

čia: $CF(t)$ – pinigų srautas laikotarpiu t ; d – diskonto norma; T – investicinio projekto gyvavimo laikotarpis.

Taigi investicinio projekto NPV lygi suminiam pinigų srautui už kiekvieną laikotarpį t , diskontuotam koeficientu $1/(1+d)^t$ (Rutkauskas 2006; Boer 1999).

Norint apskaičiuoti projekto NPV būtina atsižvelgti į tam tikras prielaidas:

- egzistuoja vienintelė tikslo funkcija (investicinio projekto, verslo vertės);
- kapitalo investicijos traktuojamos kaip išlaidos ir mažina pinigų srautą;
- įplaukos ir išmokos atitinka tą patį laiko momentą;
- egzistuoja tobula kapitalo rinka;
- prie išlaidų nepriskiriamos kapitalo investicijos, kurios buvo padarytos darant sprendimą apie projekto įgyvendinimą. Šios išlaidos traktuojamos kaip prarastos investicijos;
- apibrėžtas ir pagrįstas investicinio projekto eksploatavimo laikotarpis;
- analizuojant laikotarpio pabaigoje nustatoma vadina moji likvidacinė vertė, į kurią įskaitoma pastatų ir žemės vertė bei apyvartinio kapitalo likučiai (Galinienė 2005; Mackevičius 2007; Ustinovičius, Zavadskas 2004). Toliau nagrinėjant NPV metodą daroma prielaida, kad projekto pinigų srautai apskaičiuoti eliminuojant infliacijos įtaką, o diskonto norma d teisingai atspindi visas investuotojo rizikas. Grynoji dabartinė vertė matuojama pinigine išraiška ir parodo absoliutų projekto efektyvumą esant nustatytai diskonto normai. Investicinis projektas priimamas arba atmetamas priklausomai nuo jo NPV dydžio. Galima išskirti tokius investicinių projektų efektyvumo kriterijus pagal NPV reikšmes;
- jei $NPV > 0$, investicinis projektas laikomas efektyviu, esant diskonto normai d , t. y. įgyvendinus tokį projektą įmonės vertė išaugs;
- jei $NPV < 0$, investicinis projektas nėra efektyvus ir investuotojas patirs nuostolių, kurių bendra diskontuota suma prilygs NPV vertei;
- jei $NPV = 0$, projektas nesugeneruos pelno, tačiau ir nebus nuostolingas.

Situacijoje, kai $NPV = 0$, reikia papildomų interpretacijų. Toks investicinis projektas generuoja „nulinį“ efektą, todėl praktikoje jis retai siūlomas įgyvendinti. Pagrindinė to priežastis – investuotojų nuomonė, kad pasireiškus nors mažiausiems rinkos konjunktūros pokyčiams, projektas galės tapti nuostolingas. Tačiau jei atmetumėm tokios rizikos tikimybę ir pelningesnių alternatyvių investicijų nebuvimą, projektas galėtų būti įgyvendinamas, nes investuotojas yra abejingas kitiems pasirinkimams, kurie duoda tokį pat efektą. Be to, įmonė (ar investuotojas) gali turėti ir kitų tikslų, pvz., dėl padidėjusio gamybos masto, užimti

didesnę rinkos dalį, pasiekti socialinius-visuomeninius ar kitokius tikslus (Виленский *et al.* 2004; McLaney 2006; Ehrhardt, Brigham 2002).

Teigiamas NPV dydis reiškia, kad:

- investuotojų reikalavimai dėl minimalaus pageidaujamo pelningumo yra patenkinti;
- investicijos yra pelningos ir atsipirka;
- įdėtas į investicinį projektą kapitalas padidėja NPV dydžiu. Tokiu pat dydžiu padidėja ir įmonės, įgyvendinančios projektą, vertė (Теплова 2008).

Grynoji dabartinė vertė yra skirtumas tarp diskontuotų investicinio projekto išlaidų ir įplaukų, todėl analizuojant tikslinga detaliau palyginti pradinių investicijų dabartinę vertę (neigiamąją) su pinigų srautų dabartine verte (paprasčiai teigiamąją). Tad (1) formulė gali būti išreikšta kitaip (Староверова *et al.* 2006):

$$NPV = \sum_{t=t_n}^T \frac{CF(t)}{(1+d)^t} - \sum_{t=0}^{t_c} \frac{I(t)}{(1+d)^t}, \quad (2)$$

čia: t_n – gamybos pradžios laikotarpis; t_c – investicijų (statybos, įrangos pirkimo) pabaigos laikotarpis; $I(t)$ – investicinės išlaidos laikotarpiu t .

Pažymėtina, kad gamybos pradžios metai gali nesutapti su statybų pabaigos metais. Galima išskirti tris variantus:

- $t = t_n = t_c$ – statyba ir gamyba vyksta nuosekliais etapais vienas po kito;
- $t = t_n > t_c$ – gamyba paleidžiama ne iš karto po investicinio etapo pabaigos, o praėjus tam tikram laikui;
- $t = t_n < t_c$ – gamyba paleidžiama dar nepasibaigus investiciniam etapui (Староверова *et al.* 2006; Rutkauskas 2006).

Įprastai, atliekant investicinio projekto vertinimą, analizuojamas bendras jo efektyvumas, nepriklausomai nuo dalyvaujančių jame šalių. Tačiau atskiri dalyviai (įmonės savininkai, skolinto kapitalo tiekėjai (kreditoriai)) gali norėti įvertinti jų dalyvavimo projekte efektyvumą. Tam tikslui naudojami tie patys pirmiau aprašyti metodai, tačiau atskirai skaičiuojami pinigų srautai kiekvienai iš dalyvaujančių šalių (Виленский *et al.* 2004).

Tikslinga paaiškinti dar vieną NPV aspektą, susijusį su projektų aibės vertinimu. Kai kartu analizuojami daugiau nei vienas investicinis projektas ir norima nustatyti jų bendrą (agreguotą) efektyvumą (NPV^A), atskirų projektų (NPV^i) dydžiai gali būti sumuojami ($NPV^A = NPV^1 + NPV^2 + \dots + NPV^i$). Tai išplaukia iš NPV metodo adityvumo savybės, pagal kurią nesant papildomo sinergijos efekto, atskirų investicinių projektų NPV suma lygi bendrai viso projekto portfelio NPV reikšmei (Теплова 2008).

Atskirai reikia nagrinėti diskonto normos nustatymo klausimą. Dažniausiai siūloma taikyti svertinių kapitalo sąnaudų (angl. *Weighted Average Cost Of Capital*, WACC) modelį.

WACC rodo tokią diskonto normos procentinę reikšmę, pagal kurią galima būtų atsiskaityti su kreditoriais ir su įmonės savininkais (Ginevičius *et al.* 2009). Kapitalo sąnaudos priklauso nuo įmonės finansinės struktūros, verslo rizikos, dabartinės palūkanų normos bei investuotojų lūkesčių (Hitchner 2006):

$$WACC = R_d \times W_d + R_e \times \frac{1}{1-t} \times W_e, \quad (3)$$

čia: R_d – skolinto kapitalo kaina (proc.); W_d – skolinto kapitalo dalis visame įdarbintame kapitale; R_e – akcininkų reikalaujama nuosavybės grąža (sumokėjus mokesčius); W_e – nuosavo kapitalo dalis visame įdarbintame kapitale; t – pelno mokesčio norma.

Skolinto kapitalo kaina lengvai apskaičiuojama pagal pritraukiamų projektui finansuoti paskolų sąlygas (jų trukmę, struktūrą, palūkanų normas). Akcininkų reikalaujamą nuosavybės grąžą siūloma skaičiuoti remiantis CAPM modeliu pagal toliau pateiktą formulę (Hitchner 2006):

$$R_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f), \quad (4)$$

čia: R_f – nerizikinga investicijų grąžos norma; R_m – vidutinė akcininkų nuosavybės grąžos norma rinkoje; $R_m - R_f$ – akcininkų nuosavybės rizikos premija, atspindinti reikalaujamą akcinio kapitalo investicijų grąžos premiją, lyginant su nerizikinga investicijų grąžos norma; β – beta, santykinis rizikos koeficientas, atspindintis įmonės ar ūkio šakos rizikingumo laipsnį lyginant su visomis įmonėmis rinkoje.

WACC, kaip diskonto normos, taikymui reikia tam tikrų prielaidų:

- investicinio projekto įgyvendinimo laikotarpiu bus palaikomas pastovus nuosavo skolinto kapitalo santykis;
- tiek nuosavo, tiek skolinto kapitalo kaina per visą laikotarpį išlieka pastovi;
- alternatyvių investicijų rizika tokia pati kaip ir nagrinėjamo investicinio projekto;
- jei rizikos veiksnys buvo įvertintas sudarant projekto pinigų srautus, jo papildomai vertinti WACC modelyje negalima. Be to, rizikos laipsnis turi būti siejamas su investicinio projekto įgyvendinimo rizika, o ne su ta rizika, kurią sutinka prisiimti investuotojas (Hitchner 2006; McLaney 2007; Теплова 2008).

Lietuvos verslo sąlygomis diskonto normos dydis dažniausiai skaičiuojamas supaprastintai, neįvertinant vertybinių popierių rinkos rodiklių, kurie duotu atveju neatspindi visų ūkio sektorių charakteristikų. Todėl diskonto norma dažnai „pririšama“ prie skolinimosi sąnaudų bei akcininkų pageidaujamo pelningumo lygio arba atsižvelgiama į viešai skelbiamų ilgalaikės trukmės palūkanų normų (VILIBOR, EURIBOR) dydžius. Taip pat būtina pažymėti, kad kai kurie autoriai

(Rutkauskas 2006; Виленский *et al.* 2004) išskiria net kelias diskonto normas (komercinę, projekto dalyvio, socialinę, biudžetinę), kurių dydis skaičiuojamas ir priklauso nuo specifinių projekto efektyvumą analizuojančios šalies interesų.

Absoliuti NPV reikšmė priklauso nuo dviejų tipų parametrų (Miller, Park 2004; Roche 2005):

- pirmieji charakterizuoja investicinį projektą objektyviais rodikliais, tokiais kaip gamybos apimtys, įplaukos iš pardavimo, gamybos savikaina, pelnas ir pan.;
- antrieji yra subjektyvūs ir remiasi sąlygiškais rodikliais: diskonto normos dydis, skaičiavimo laikotarpis ir pan.

Atitinkamai ir vertinimo rezultatų patikimumas priklausys nuo prieinamos informacijos pakankamumo, prielaidų tikslumo ir vertinimą atliekančio subjekto pozicijos analizuojamo projekto atžvilgiu. Įprastai projekto dalyvių požiūris į sėkmės veiksnius būna skirtingas – kreditoriai yra linkę pervertinti potencialios rizikos įtaką, o verslo idėjos savininkai – nepastebėti jų. Kitas NPV metodo trūkumas – didelė rodiklio priklausomybė nuo pasirinktos diskonto normos. Be to, pats diskonto normos dydis ne visada gali būti nustatytas objektyviai. Pagaliau šis metodas mažai tinka analizuoti projektus, turinčius tą pačią NPV vertę, bet skirtingas pradines investicijas.

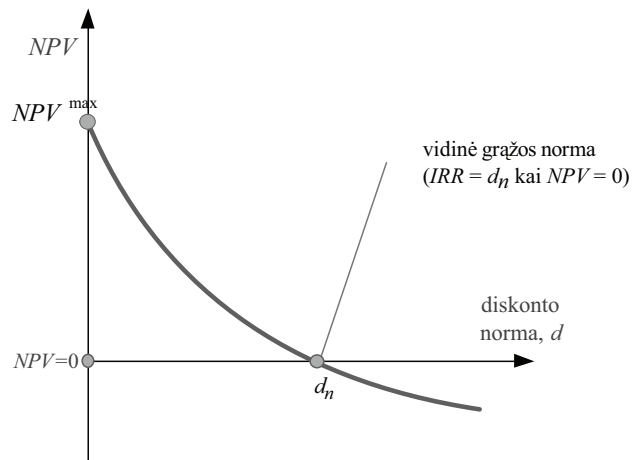
Nepaisant pateiktų trūkumų, NPV rodiklis tiek Lietuvos, tiek užsienio šalių praktikoje pripažįstamas patikimiausiu visoje investicijų efektyvumo vertinimo metodologijoje.

3. Specifinių NPV skaičiavimo atvejų analizė

Atliekant investicinio projekto analizę, kartais tikslinga ištišti NPV rodiklį pagal tam tikrą diskonto normos kitimą. Rezultatus geriausia analizuoti grafiškai. 1 pav. pavaizduota kreivė parodo NPV reikšmes esant skirtingoms diskonto normoms. Ši kreivė vadinama NPV profiliu arba kontūru (Keef, Roush 2001; Ehrhardt, Brigham 2002; Галасюк 1999; Horne, Wachowicz 2005). „Tipinių“ projektų NPV profilis turi nuožulnios laipsniškai mažėjančios kreivės formą, o kiekvienai diskonto normai egzistuoja tik vienas NPV rodiklis. Paveikslė pažymėti du svarbūs taškai: 1) taškas d_n , kuriame NPV profilis kerta x ašį; 2) NPV^{\max} , kuriame kertama y ašis. Pirmuoju atveju turime situaciją, kai pasiekiamas projekto nenuostolingumo lygis arba, kitaip tariant, nustatoma maksimali diskonto norma, kuriai esant projektas lieka nenuostolingas. Šis susikirtimo taškas atitinka vidinės gražos normos reikšmę. Tais atvejais, kai diskonto norma viršija šį tašką, NPV dydis tampa neigiamas (NPV kreivė į dešinę nuo taško d_n).

Diskonto normai artėjant prie 0, projekto NPV artėja prie nediskontuotos projekto pinigų srauto vertės. Diskonto normai sumažėjus iki 0 (susikirtimo taškas NPV^{\max}), projekto NPV tampa maksimalus.

Analizuojant NPV savybes, reikia atkreipti dėmesį dar į vieną aspektą: esant aukštai diskonto normai, vėlesnių laikotarpių pinigų srautai mažai veikia NPV dydį. Tokiu būdu skirtingi



1 pav. NPV priklausomybė nuo diskonto normos (McLaney 2006; Higgins 2007)

Fig. 1. Dependence of NPV on discount rate (McLaney 2006; Higgins 2007)

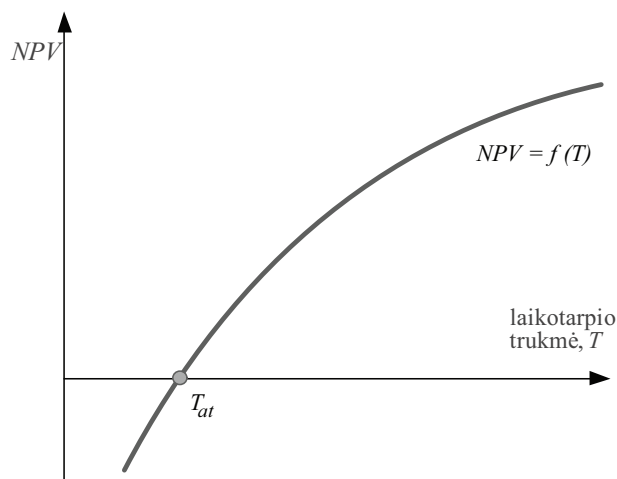
pagal gražos laikotarpį investiciniai projektai gali būti lygiaverčiai. Kartu reikia turėti omenyje, kad vėlesnių laikotarpių pinigų srautai yra sunkiau prognozuojami, dėl to padidėja neapibrėžtumas ir tokių pinigų srautų gavimo rizika (Roche 2005).

Pirmiau nagrinėjamais atvejais projekto pinigų srautui visam analizės laikotarpiui buvo taikoma ta pati diskonto norma. Tačiau galimas ir kitas variantas, kai taikoma diskonto norma kinta skirtingais laiko tarpais, t. y. dėl tam tikrų priežasčių (kainų lygio, rizikos laipsnio kitimo ir pan.) kiekvienais metais (t) taikoma vis kitokia diskonto norma (d_t). Šiuo atveju pradinę NPV formulę keičiame modifikuota, kuri leidžia įtraukti kiekvienam analizės laikotarpiui skirtingas diskonto normas (sudaryta autoriaus remiantis Теплова 2008):

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+d_1)} + \frac{CF_2}{(1+d_1) \times (1+d_2)} + \dots + \frac{CF_t}{(1+d_1) \dots (1+d_t)} \quad (5)$$

Pagalina galima skaičiuoti, kai NPV dydis lyginamas priklausomai nuo skaičiavimo laikotarpio ilgio (2 pav.). Iš diagramos matyti, kad NPV funkcija $f(T)$ nėra tiesinė ir didėjant laikotarpio trukmei NPV vertė auga gerokai lėčiau nei pradiname investicinio projekto įgyvendinimo etape.

Diagramoje pažymėtas taškas T_{at} reiškia laikotarpį, kuriame projekto diskontuoti pinigų srautai susilygino su pradinėmis investicijomis, kitaip tariant, šis taškas – tai projekto diskontuotas atsipirkimo laikas (Higgins 2007). Pagal formulės (1) išraišką įmanoma įvertinti tik baigtinį periodų skaičių, o egzistuoja tam tikri projektai, kurie generuoja pinigų srautus neapibrėžtą laikotarpį. Skirtingi autoriai (Galinienė 2005; Hitchner 2006; Copeland *et al.* 2000 ir kiti) siūlo įvairius skaičiavimų metodus, kurių taikymas priklauso nuo konkretaus projekto specifikos.



2 pav. NPV priklausomybė nuo skaičiavimo laikotarpio trukmės (McLaney 2006; Higgins 2007)

Fig. 2. Dependence of NPV on the length of calculation period (McLaney 2006; Higgins 2007)

Jei pinigų srautus tam tikram projekto analizės periodui T galima pagrįstai ir išsamiai įvertinti kiekvienais prognozuojamais metais t , o vėliau jo pinigų srautas CF bus pastovus ar nuolat augs tempu g , tai NPV rodiklį tikslinga apskaičiuoti pagal šias formules (sudaryta autoriaus remiantis Galinienė 2005; Теплова 2008):

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF(t)}{(1+d)^t} + \frac{CF_T}{d} \quad (6)$$

arba

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF(t)}{(1+d)^t} + \frac{CF_T}{(d-g)}, \quad (7)$$

čia: CF_T – paskutinių apibrėžto laikotarpio metų projekto pinigų srautas.

Antroji formulė (6) ir (7) dalis (CF/d ir $CF/(d-g)$) dar vadinama *tęstinumo* (Galinienė 2005) ar *pratęsta* (Copeland et al. 2000) verte. Neturint galimybių detaliau įvertinti prognozuojamo laikotarpio pinigų srautų, galima taikyti šias supaprastintas formules (Теплова 2008):

$$NPV = \frac{CF}{d} \quad (8)$$

arba

$$NPV = \frac{CF}{(d-g)}. \quad (9)$$

Pirmasis variantas tinka projektams, generuojantiems pastovų pinigų srautą CF , antrasis – projektams su nuolat augančiais (mažėjančiais) pinigų srautais. Kaip matome iš 2 pav. bei (6)–(9) funkcijų išraiškos, NPV mažai priklauso

nuo periodo trukmės, ypač vertinant projektą ilgalaikėje (20 ir daugiau metų) perspektyvoje.

Vertinant investicinius projektus, kuriems taikoma valstybės ar Europos Sąjungos parama, pratęsta vertė skaičiuojama kaip projekto paskutinių analizuojamų metų pinigų srauto, ilgalaikio turto likutinės vertės ir grynojo apyvartinio kapitalo suma (Tamošiūnas, Lukošius 2009).

Kartu reikia suprasti, kad prognozuojamas laikotarpis iš dalies yra hipotetinis dydis ir negali būti besąlygiškai taikomas projektui analizuoti. Prognozavimo laikotarpio ilgis turi koreliuoti su ekonominiu projekto gyvavimo laikotarpiu (Gregory 1999; Higgins 2007). Čia galima išskirti dvi susijusias sąvokas: *ekonominis projekto gyvavimo ciklas* ir *optimalus ekonominis projekto gyvavimo ciklas*. Šias sąvokas iliustruoja 1 lentelė, kurioje pateiktos apskaičiuotos NPV reikšmės skirtingais projekto įgyvendinimo metais.

Iš lentelės duomenų matoma, kad treči projekto įgyvendinimo metai, kai NPV reikšmė tampa teigiama (449 tūkst. Lt), atitiks ekonominį projekto gyvavimo ciklą, o ketvirti metai (960 tūkst. Lt) – tai optimalus ekonominis projekto gyvavimo ciklas, nes NPV reikšmė yra didžiausia iš visų. Atsižvelgiant į šias aplinkybes galima konstatuoti, kad prognozavimo laikotarpį logiška būtų derinti su optimalaus projekto ekonominio gyvavimo ciklu, nes būtent šiuo periodu jo apskaičiuotas efektas yra didžiausias.

1 lentelė. Projekto NPV skirtingais jo realizavimo laikotarpiais, tūkst. Lt

Table 1. Project's NPV in different project implementation periods, LTL'000

t	0	1	2	3	4	5
NPV	-893	-454	-27	449	960	-307

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Analizuojant NPV rodiklį iki šiol buvo daroma prielaida, kad laikotarpis t (žr. (1) formulę) matuojamas tik metais ir projekto pinigų srautai generuojami metų pabaigoje. Tačiau dėl netolygaus pinigų srautų pasiskirstymo per analizuojamus metus gali būti taikomi ir mažesni laiko intervalai (ketvirčiai, mėnesiai ir pan.) (Rutkauskas 2006). Atitinkamai turi būti koreguojama ir diskonto normos reikšmė, o (1) formulę galima užrašyti taip (Cibulskienė, Butkus 2007):

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF(t)}{\left(1 + \frac{d}{n}\right)^{t \times n}}, \quad (10)$$

čia n – palūkanų priskaičiavimo per metus skaičius.

Nors projekto pinigų srauto išskaidymas pagal smulkesnį nei metinį laiko intervalą reikalauja gana didelės apimties skaičiavimų ir papildomų duomenų (sezoniškumo įtaka, užsakymų ir atsiskaitymo tvarka, gamybos ar paslaugų teiki-

mo proceso specifika ir pan.), tačiau kartais toks būdas gali daryti didelę įtaką vertinimo rezultatams. Ypač tai aktualu, kai nagrinėjami trumpalaikiai projektai ir taikomos gana aukštos diskonto normos. Tokių atvejų skaičiavimo rezultatai parodė, kad paklaida gali sudaryti net iki 30 %, taikant metinį, o ne ketvirtinį skaičiavimo būdą. Statistiškai tokia paklaida sudaro apie 14 % (Roche 2005). Dažnai, kai atskirų duomenų trūkumas neleidžia pereiti prie mėnesinio ar ketvirtinio skaičiavimo, liekama prie metinių intervalų, tačiau reikia turėti omenyje, kad tais atvejais, kai aiškiai pastebima sezoniškumo įtaka, apyvartinio kapitalo svyravimai gali koreguoti metų galo rezultatus, ir mėnesiniai ar ketvirtiniai skaičiavimai yra kur kas patikimesni (Gregory 1999).

4. Siūloma NPV skaičiavimo metodika ir jos taikymo ypatumai

Siūloma NPV skaičiavimo metodika remiasi trijų pagrindinių kintamųjų parametrų įtakos vertinimu galutiniam rezultatui. Pagal siūlomą metodiką projekto NPV priklauso nuo šių kintamųjų grupių: 1) grynojo pinigų srauto; 2) vertinamo laikotarpio trukmės ir analizės intervalo; 3) diskonto normos.

Visos kitos aprašytos prielaidos galioja ir šiai metodikai, o rezultatų patikimumas daugiausia priklauso nuo pinigų srautų informacijos ir diskonto normai nustatyti reikalingų duomenų.

Grafinis vertinimo metodikos vaizdas pateiktas 3 pav. Visą metodikos struktūrą sąlygiškai galima suskirstyti į dvi dalis:

- 1) informacijos NPV skaičiavimui parengimas;
- 2) gautų rezultatų įvertinimas.

Tokiu nuoseklumu vykdoma ir pati analizė, kurią taip siūloma skaidyti į vidinius etapus ir jų žingsnius.

Pirmame etape sudaromi projekto pinigų srautai ir parengiamos prognozės. Investicinių projektų vertinimo metodologijoje siūloma daug pinigų srautų sudarymo ir skaičiavimo metodų. Straipsnio apimtis neleidžia plačiau įsigilinti į šią problematiką, tačiau būtina pabrėžti, kad tai vienas atsakingiausių visos vertinimo procedūros momentų, nes klaidingos informacijos ar prielaidų atsiradimas šiame žingsnyje lems viso vertinimo proceso nesėkmę.

Žiūrint detaliau į schemos struktūrą, išskiriami du pagrindiniai pinigų srautų parengimo žingsniai. Pirmame (1.1) žingsnyje formuojamas projekto biudžetas ir numatomi jo finansavimo šaltiniai. Įprastai tai gana patikimi, lengvai patikrinami ir faktiškai nedaug nuo planinių rodiklių nukrypstantys parametrai. 1.2 žingsnyje atliekamas investicinio projekto verslo procesų aprašymas ir sudaromos prognozės. Didesnė mokslininkų ir praktikų dalis pripažįsta, kad būtent prognozių sudarymo būtinybė ir daro NPV metodą pažeidžiamiausią.

Kadangi metodas grindžiamas ilgalaikėmis prognozėmis, tai jų tikslumas ir prielaidų pagrįstumas lemia gautų rezultatų patikimumą. Siekiant sumažinti galimą progno-

zavimo riziką, rekomenduojama atlikti sudarytų prognozių jautrumo analizę ir išskirti veiksnius, darančius didžiausią įtaką rezultatų nukrypimui nuo bazinių (t. y. labiausiai tikėtinų) reikšmių. Papildomai atlikus jų pasireiškimo tikimybinių analizę, prognozių patikimumas, o kartu ir rezultatų patikimumas, galėtų būti įvardytas konkrečiais kiekybiniais parametrais.

Kitame etape atliekama vertinamo laikotarpio trukmės ir intervalo įtakos analizė, susidedanti iš trijų žingsnių. 2.1 žingsnyje nustatomas optimalus vertinimo laikotarpis, kuriame projekto NPV yra didžiausias. 2.2 žingsnyje įvertinama, ar pasirinktas laiko intervalas yra tinkamas ir neiškreipia NPV reikšmės (žr. 10 formulę). Paskutiniame 2.3 žingsnyje apskaičiuojama projekto tęstinumo vertė (žr. (6)–(9) formules).

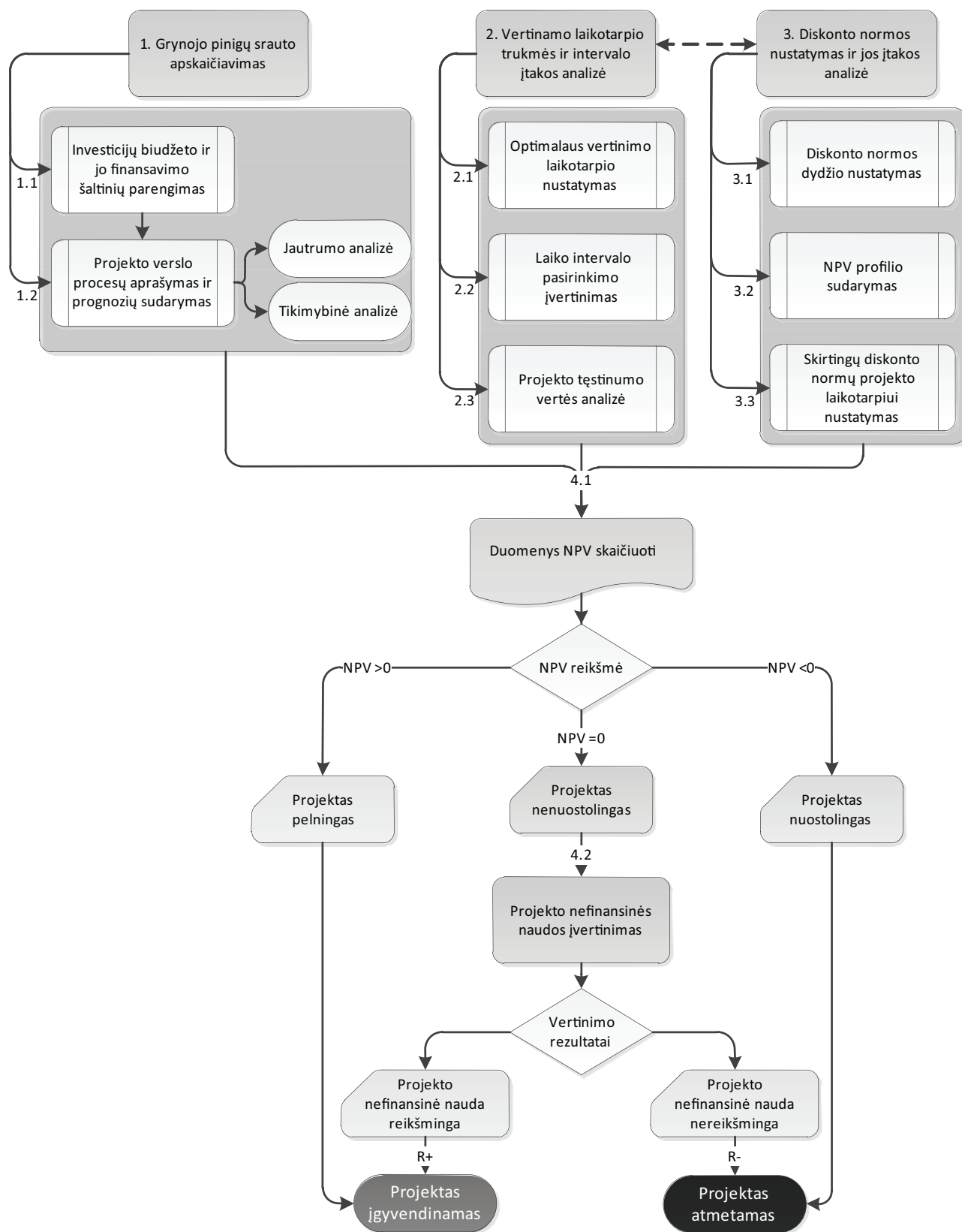
3-ias etapas nusako diskonto normos analizės turinį. 3.1 žingsnyje nustatomas diskonto normos dydis (žr. (3)–(4) formules). Jei prognozuojama, kad rinkos konjunkтура ateityje turėtų keistis, o tai savo ruožtu lems ir taikomos diskonto normos pokyčius, tai rekomenduojami 3.3 žingsnyje nurodomi sprendimai, kai atliekama skirtingų diskonto normų projekto laikotarpiui analizė (žr. (5) formulę).

2-as ir 3-ias etapai tarpusavyje yra glaudžiai susiję, nes jų tarpiniai rezultatai tampa kito etapo skaičiavimų pagrindu. Atsižvelgiant į tai, pasikeitus vienam iš išvardytų parametrų, būtina perskaiciuoti ir kito etapo rezultatus bei įvertinti, ar atlikti pakeitimai nedaro esminės įtakos, dėl kurios poveikio reikėtų keisti bazinius skaičiavimų parametrus. Šiuose etapuose gauti tarpiniai rezultatai tampa galutinės NPV reikšmės apskaičiavimo pagrindu.

Antroji metodikos dalis yra gana aiškiai apibrėžta ir nereikalauja detalių skaičiavimų. Praktiškai šio etapo analizė – tai apskaičiuoto NPV dydžio įvertinimas ir, esant nepakankamai jo vertei, planuojamo įgyvendinti investicinio projekto nefinansinės naudos reikšmingumo nustatymas. Šis etapas sunkiai struktūrizuojamas ir išeina iš investicijų efektyvumo vertinimo problematikos ribų. Taip yra dėl to, kad įmonė gali turėti daug kitokio pobūdžio tikslų, susijusių su strateginiais, rinkodaros ar kitokiais sprendimais, kai projektas įgyvendinamas nepaisant jo neigiamo finansinio rezultato. Iš dalies tokiais atvejais galima taikyti sąnaudų ir naudos analizę (*Cost-Benefit Analysis, CBA*), kuri vykdoma vertinant viešuosius projektus.

5. Išvados

Grynosios dabartinės vertės metodas – pagrindinis rodiklis, rodantis projekto įgyvendinimo efektyvumą. Tai vienas patikimiausių metodų, vertinant investicinių projektų efektyvumą, kuris turi aiškiai pagrįstą, logišką ir metodologiškai korektišką struktūrą. Jo skaičiavimai remiasi investicinio projekto generuojamais pinigų srautais ir pasirinkta diskonto norma, atitinkančia alternatyvių investicijų pelningumo lygį.



3 pav. Grynosios dabartinės vertės skaičiavimo metodika (sudaryta autoriaus)

Fig. 3. Net present value calculation technique (compiled by the author)

Nors pradinė NPV formulės išraiška yra paprasta, tačiau egzistuoja daugelis veiksnių, papildančių ar išplečiančių jos skaičiavimo bazę. Pagrindiniai iš jų – vertinamo laikotarpio trukmė, diskonto normos dydis, vidinio intervalo ilgis ir pasiskirstymas per prognozuojamą laikotarpį, pratęsta projekto vertė. Pagal atliktus skaičiavimus kiekvieno jų poveikis vertinimo rezultatui gali svyruoti nuo 5 iki 30 proc. Tokio dydžio paklaida yra esminė priimančios investavimo sprendimus, todėl ypač svarbu eliminuoti tokio pobūdžio nukrypimus dar pradiname vertinimo etape.

Autoriaus siūloma metodika įvertina visus šiuos parametrus ir detalai nusako analizės etapus, struktūrą bei gautų tarpinių ir galutinių rezultatų įvertinimo žingsnius. Konkretiems žingsniams pateiktos skaičiavimo formulės arba aprašytas analizės principas, o tai daro metodiką prieinamą ne tik specialistams, bet ir analitikams, neturintiems specifinių teorinių žinių nagrinėjamoje srityje.

Vertinimo rezultatų patikimumas priklausys nuo prieinamos informacijos pakankamumo, prielaidų tikslumo ir kitų subjektyvesnių priežasčių, kurias lemia vertinimą atliekančio subjekto pozicija analizuojamo projekto atžvilgiu. Įprastai projekto dalyvių požiūris į sėkmės veiksnįs būna skirtingas – kreditoriai linkę pervertinti potencialios rizikos įtaką, verslo idėjos savininkai – nepastebėti jos. Ši įtaka labiausiai pasireiškia pinigų srautų prognozių sudarymo etape, kai modeliuojamos labiau ar mažiau palankios projektui įgyvendinti situacijos. Siekiant sumažinti subjektyvumo įtaką, rekomenduojama papildomai atlikti jautrumo ar scenarijų analizę, kuri iš dalies eliminuoja marginalinių prognozių poveikį.

Literatūra

- Boer, F. P. 1999. *The Valuation of Technology: Business and Financial Issues in R&D*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Cibulskienė, D.; Butkus, M. 2007. *Investicijų ekonomika: realiosios investicijos*. Šiauliai: VŠĮ Šiaulių universiteto leidykla.
- Copeland, T.; Koller, T.; Murrin, J. 2000. *Valuation. Measuring & Managing the Value of Companies*. New York: McKinsey & Company, Inc.
- Damodaran, A. 2002. *Investment Valuation. Tools and Techniques for Determining the Value of Any Assets*. New York: John Wiley & Sons.
- Ehrhardt, M.; Brigham, E. 2002. *Corporate Finance: A Focused Approach*. New York: South-Western Thomson Learning, Inc.
- Galinienė, B. 2005. *Turto ir verslo vertinimo sistema. Formavimas ir plėtros koncepcija*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
- Ginevičius, R.; Zubrecovas, V.; Ginevičius, T. 2009. Nekilnojamojo turto investicinių projektų efektyvumo vertinimo metodikos, *Verslas: teorija ir praktika* [Business: Theory and Practice] 10(3): 181–190.
[doi:10.3846/1648-0627.2009.10.181-190](https://doi.org/10.3846/1648-0627.2009.10.181-190)
- Ginevičius, R.; Zubrecovas, V. 2009. Selection of the Optimal Real Estate Investment Project Basing on Multiple Criteria Evaluation Using Stochastic Dimensions, *Journal of Business Economics and Management* 10(3): 261–270.
[doi:10.3846/1611-1699.2009.10.261-270](https://doi.org/10.3846/1611-1699.2009.10.261-270)
- Gregory, A. 1999. *Strategic Business Valuation*. London: FT/Prentice Hall.
- Hitchner, J. R. 2006. *Financial Valuation, Application and Models by James R. Hitchner*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Higgins, R. C. 2007. *Analysis for Financial Management*. Boston: The McGraw-Hill Companies.
- Horne, J. V.; Wachowicz, J. 2005. *Fundamentals of Financial Management*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Keef, S. P.; Roush, M. L. 2001. Discounted cash flow methods and the fallacious reinvestment assumption: a review of recent texts, *Accounting Education* 10(1): 105–116.
- Mackevičius, J. 2007. *Įmonių veiklos analizė. Informacijos rinkimas, sisteminimas ir vertinimas*. Vilnius: TEV. 476 p.
- McLaney, E. J. 2006. *Business Finance – Theory and Practice*. Harlow: Person Education Limited.
- Miller, L. T.; Park, Ch. S. 2004. Economic analysis in the maintenance, repair, and overhaul industry: an options approach, *Engineering Economist* 49(1): 21–41
[doi:10.1080/00137910490432593](https://doi.org/10.1080/00137910490432593)
- Roche, J. 2005. *The Value of Nothing*. London: Lesons Financial Publishing Limited.
- Rutkauskas, A. V. 2006. *Konkurencingo verslo projektavimas*. Vilnius: Technika.
- Tamošiūnas, T.; Lukošius, S. 2009. Possibilities for business enterprise support, *Inžinerine Ekonomika – Engineering Economics* 1(61): 58–64.
- Tamošiūnienė, R.; Petravičius, T. 2006. The use of Monte Carlo simulation technique to support investment decisions, *Verslas: teorija ir praktika* [Business: Theory and Practice] 7(2): 73–80.
- Ustinovičius, L.; Zavadskas, E. K. 2004. *Statybos investicijų efektyvumo sistemos techninis įvertinimas*. Vilnius: Technika. 220 p.
- Виленский, П. Л.; Лившиц, В. Н.; Смоляк, С. А. 2004. *Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика*. Москва: Дело.
- Галасюк, В. 1999. О «конфликте» критериев IRR и NPV, *Государственный информационный бюллетень о приватизации* 11: 76–80.
- Старовойрова, Г. С.; Медведев, А. Ю.; Сорокина, И. В. 2006. *Экономическая оценка инвестиций*. Москва: КНО-РУС.
- Теплова, Т. В. 2008. *7 ступеней анализа инвестиций в реальные активы*. Москва: Эксмо.

Vladislav TOMAŠEVIČ. Doctoral student of Vilnius University, Faculty of Economics. He has over 13 years' experience in an estimation and management of investment projects. Research interests: financial analysis, evaluation of investment projects, business processes modelling using IT.